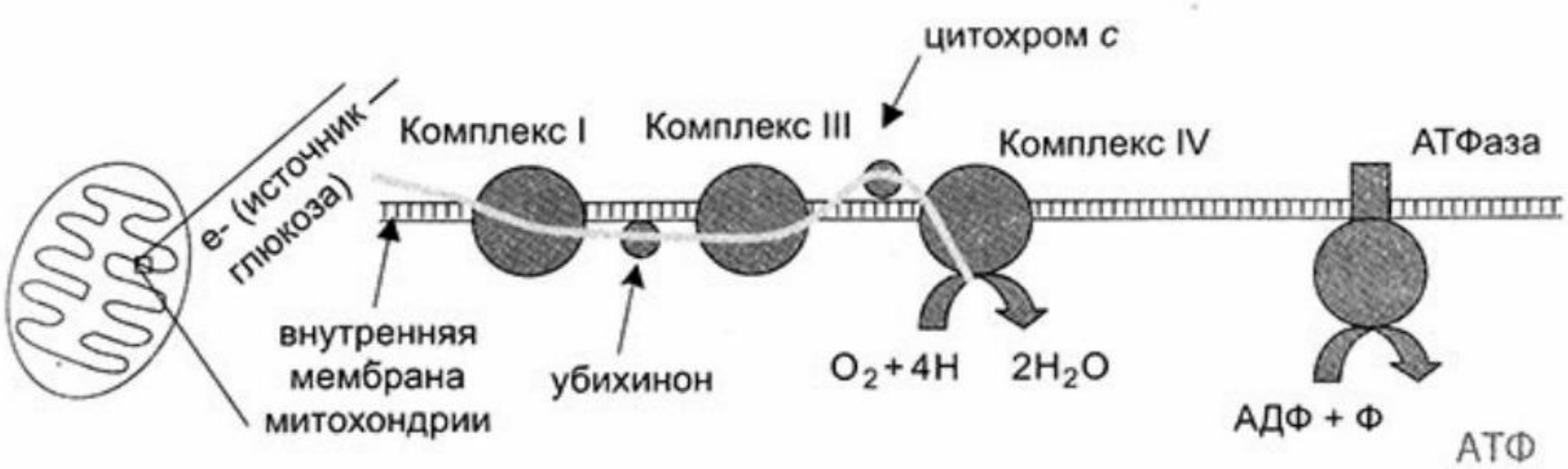
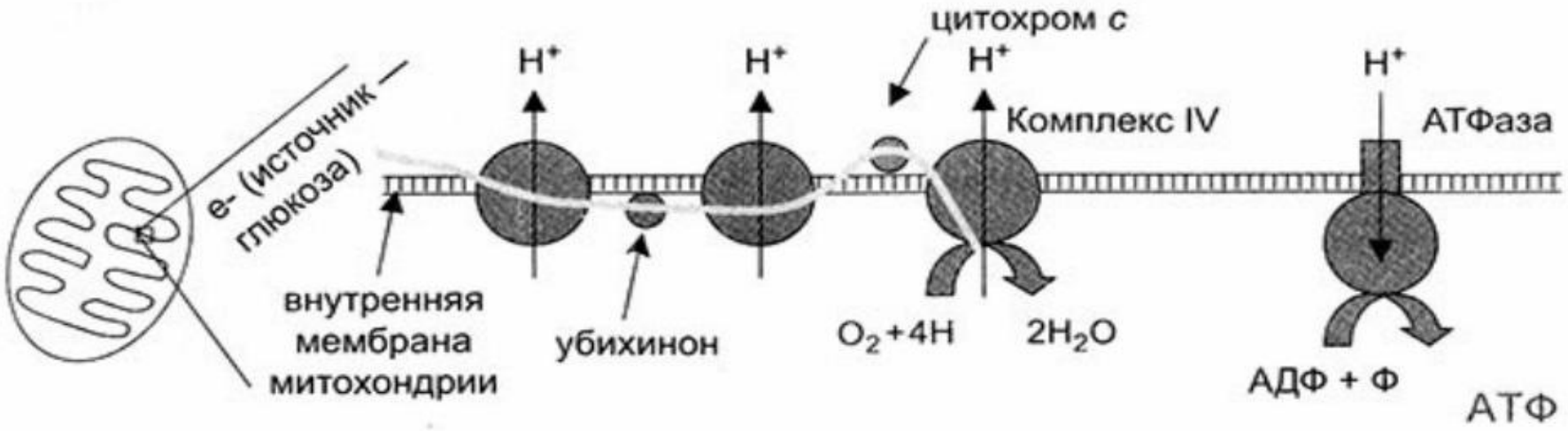
Хемиосмотическая гипотеза Митчела



- До Митчелла предполагали, что электрон-транспортная цепь образует какие-то высокоэнергетические интермедиаты, которые переносят свои фосфатные группы прямо на АДФ.

- Питер Митчелл в 1961г предположил, что «высокоэнергетический интермедиат» - это электрохимический градиент протонов, формирующийся за счёт электрон – транспортной системы.



матрикс

Центральный постулат хемиосмотической гипотезы МитчеллаЦентральный постулат хемиосмотической гипотезы Митчелла гласит, что электронпереносящиеЦентральный постулат хемиосмотической гипотезы Митчелла гласит, что электронпереносящие цепи митохон дрийЦентральный постулат хемиосмотической гипотезы Митчелла гласит, что электронпереносящие цепи митохон дрий, хлоропластовЦентральный

Получение энергии для жизни

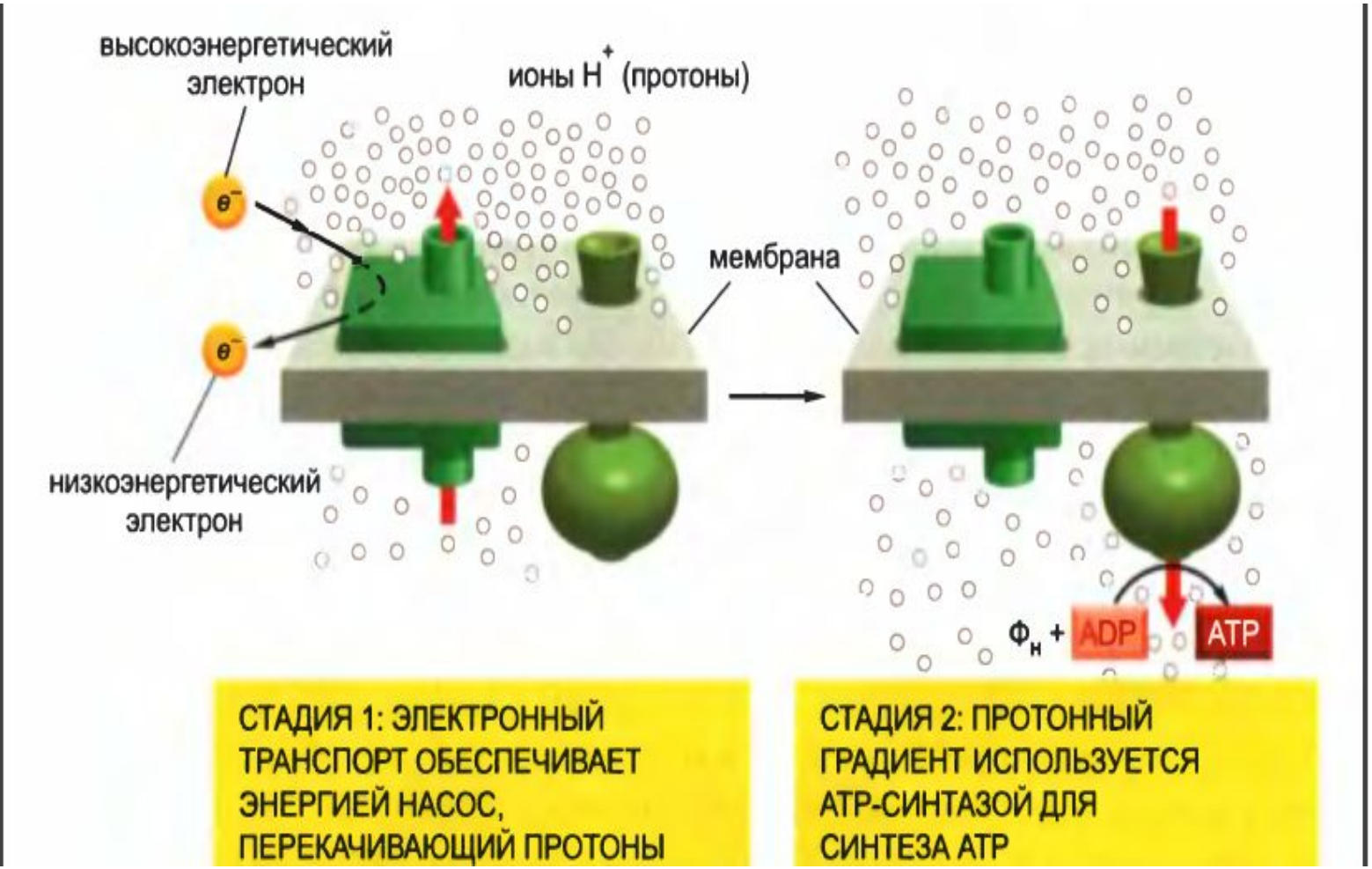
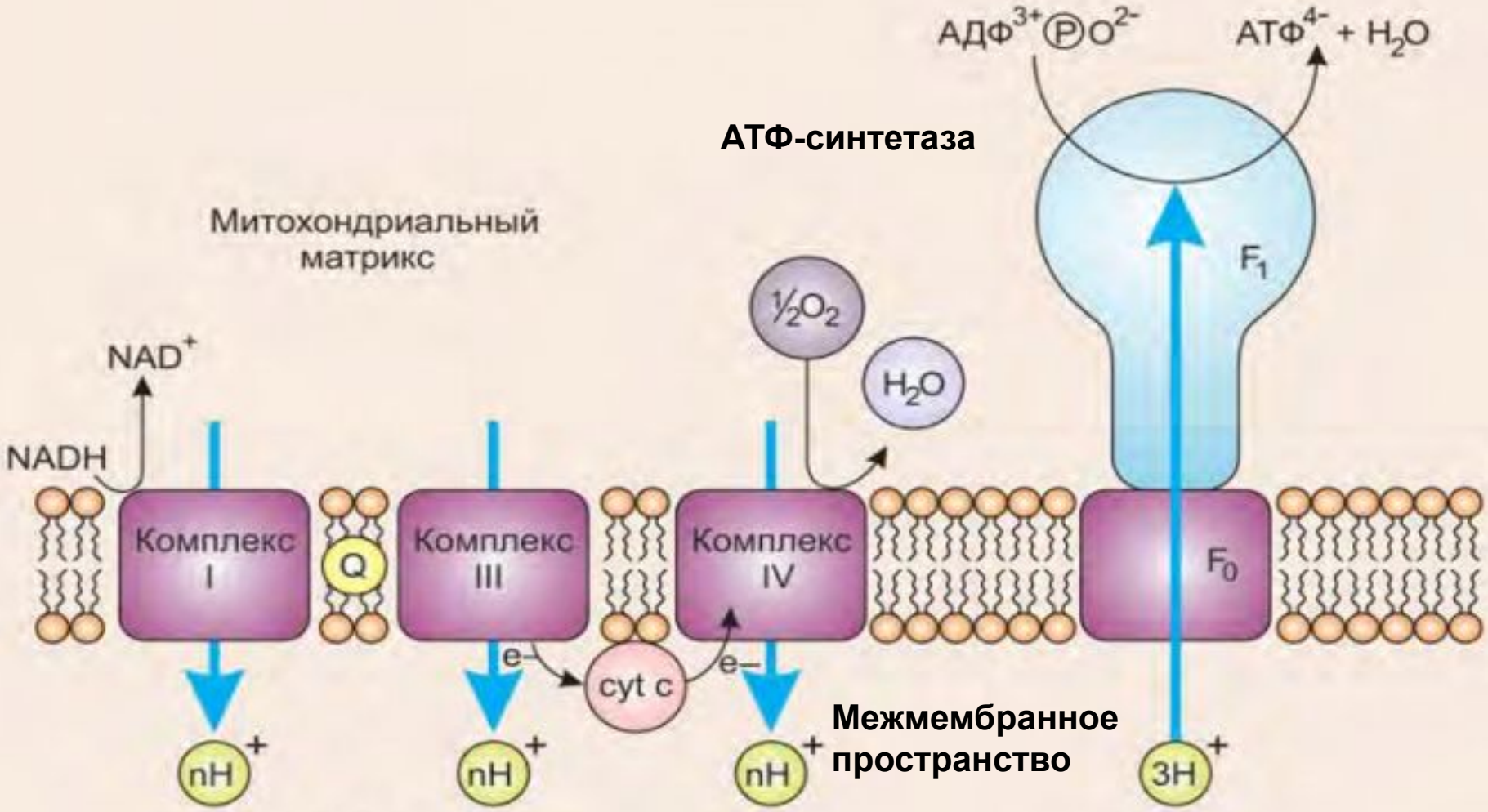
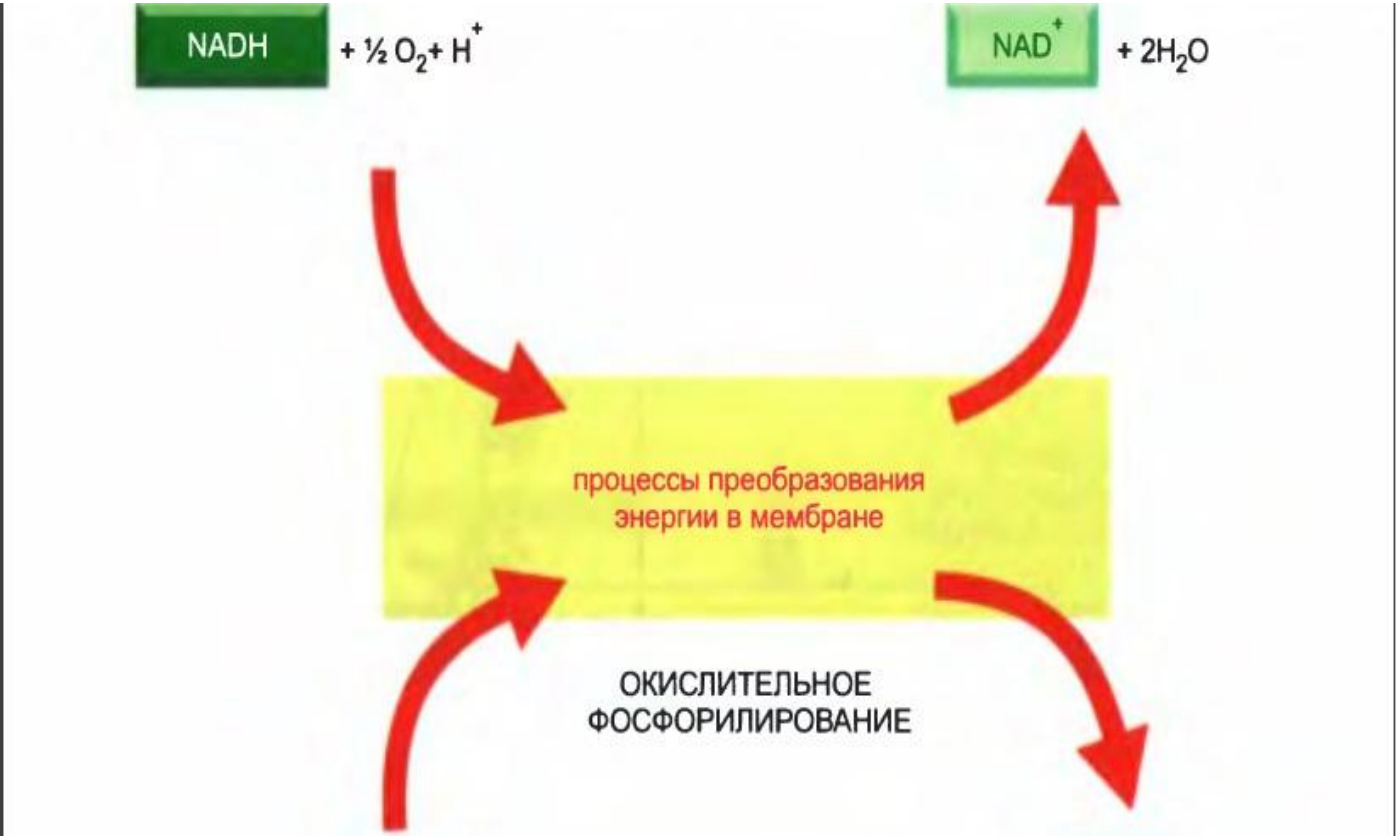


Рис. 14.1. Получение энергии для жизни. *а*) Для хемиосмоса требуются мембрана, в которую встроены белок-насос и АТР-синтаза, и источник высокоэнергетических электронов (e^-). Показанные протоны (H^+) доступны из молекул воды. Насос использует энергию переноса электронов (детали процесса здесь не показаны) для накачки протонов и создания электрохимического протонного градиента через мембрану. *б*) Протонный градиент является способом запасания энергии, которая может впоследствии быть использована для синтеза АТР ферментом АТР-синтазой. Красной стрелкой показано направление движения протонов на каждом этапе.

Сопряжение цепи транспорта электронов и фосфорилирования АДФ посредством протонного градиента



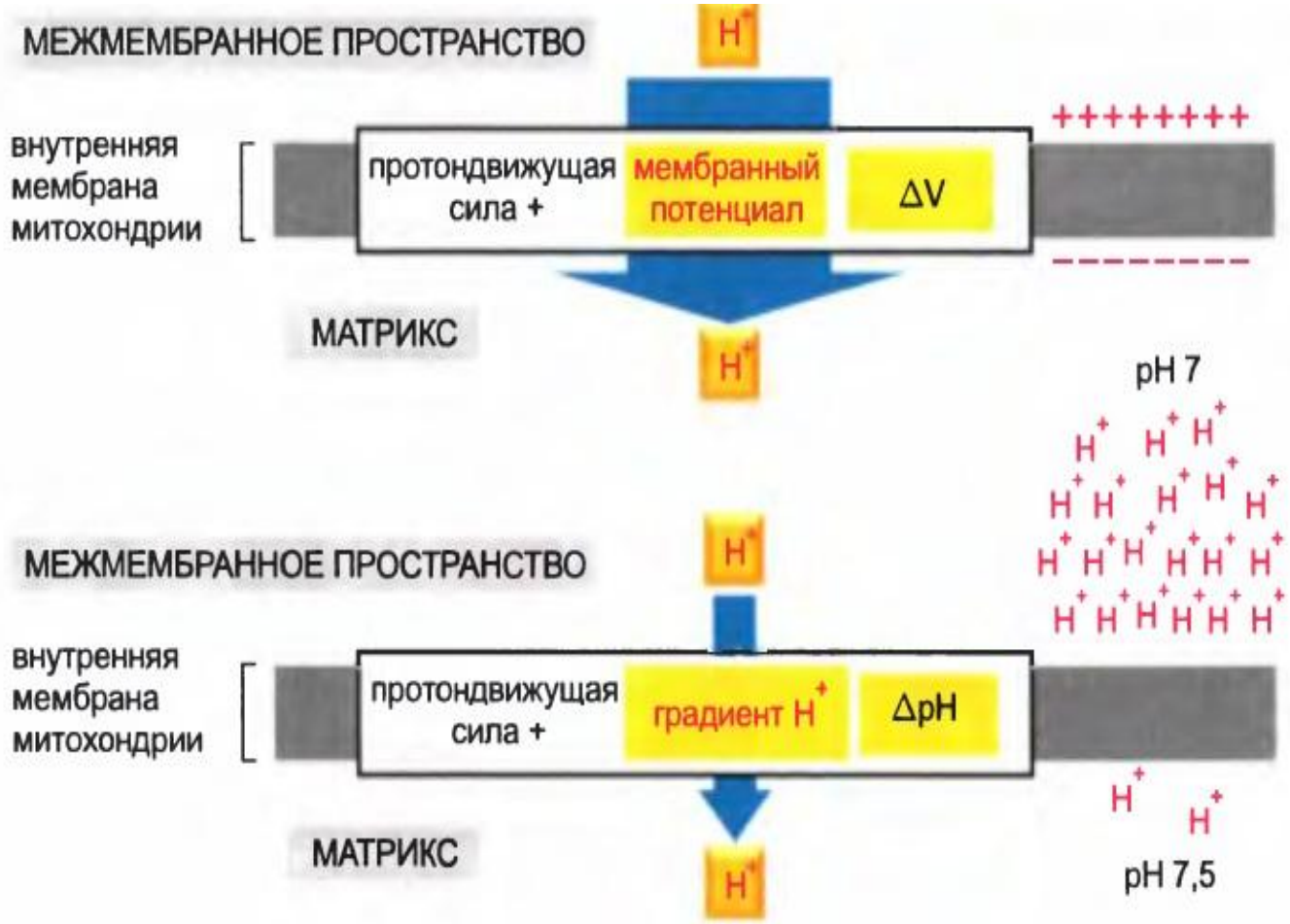
НАД-Н +1/2 О2 + Н+ = НАД+ + Н2О



Две составляющие электрохимического протонного градиента

Суммарная протондвижущая сила через внутреннюю митохондриальную мембрану складывается из большой силы, возникающей за счёт мембранного потенциала и меньшей силы, создаваемой градиентом H+. Обе силы направлены на перенос H+ в матрикс.

Две составляющие электрохимического протонного градиента

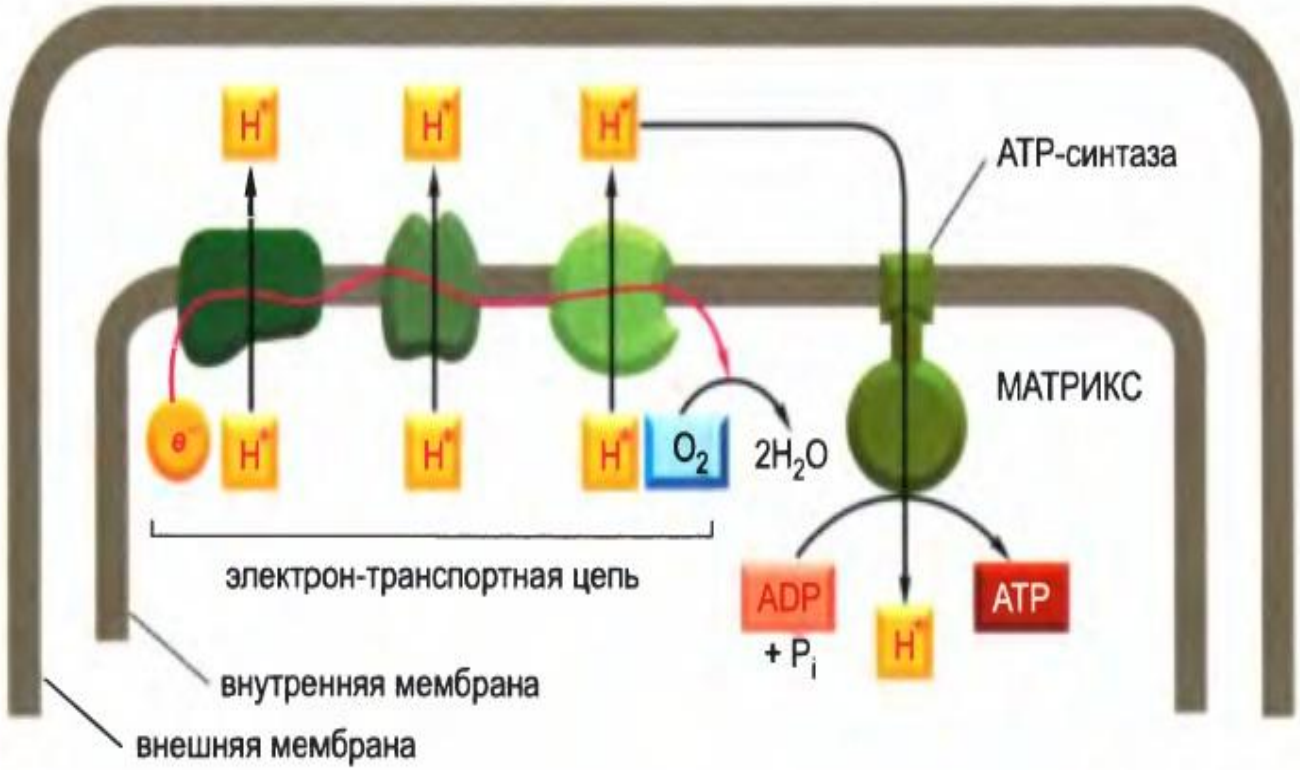


Общий механизм окислительного фосфорилирования

По мере движения высокоэнергетического электрона по электрон –транспортной цепи часть высвобожденной энергии используется для обеспечения работы 3х ферментных комплексов дыхательной цепи, откачивающих Н+ из матрикса. В результате создаваемый ими электрохимический протонный градиент через внутреннюю мембрану способствует обратному движению

Н+ через АТФ – синтазу.

Общий механизм окислительного фосфорилирования



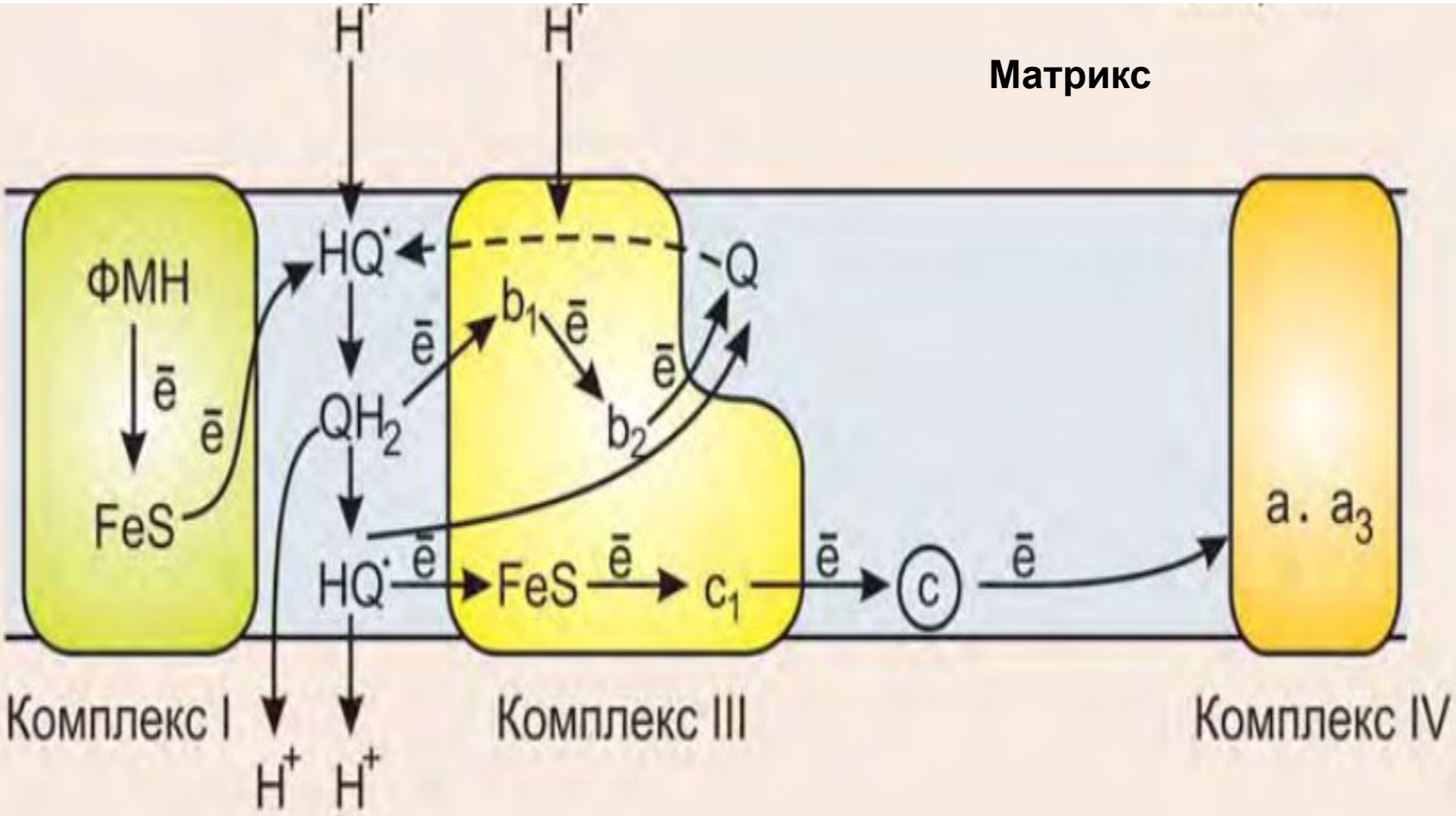


Рис. 6.6. Сопряжение переноса электронов через дыхательный комплекс III с транспортом H^+ через мембрану.